

Секция 22 им. академика В.Н. Челомея

**Ракетные комплексы и ракетно-космические системы.  
Проектирование, экспериментальная отработка,  
лётные испытания, эксплуатация**

**РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ «МЕТЕОРИТ» -  
ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ**

*Г.А. Ефремов, А.Г. Леонов, Ю.А. Прохорчук,  
Д.А. Минасбеков, Г.И. Ларин*  
(ОАО «ВПК «НПО машиностроения»)  
e-mail: [vpk@npomash.ru](mailto:vpk@npomash.ru)

Разработка комплексов «Метеорит» с универсальной (унифицированной по размещению на подводных лодках и тяжелых бомбардировщиках) крылатой стратегической ракетой была predetermined тем, что в соревновании с США в области стратегического оружия развертывание массовых дозвуковых ракет («Томагавк» и ALCM в США, «Калибр» и Х-55 в СССР) в силу различных географических условий, зон обороны ПВО и ПРО были неадекватны. США с их окружением СССР базами ВВС и ВМС в странах мира имели явное превосходство.

Введение в состав группировки носителей (тяжелых бомбардировщиков и подводных лодок) дальней сверхзвуковой крылатой ракеты «Метеорит» выравнивало соотношение сил.

Размещение на подвижных носителях потребовало создать ракету не только с высокими летно-техническими характеристиками, но и обеспечить ее минимальную массу и габариты.

В докладе описаны новейшие решения – проектные, конструкторские и производственные, обеспечивающие столь жесткие требования. При этом прорывными решениями мирового уровня были и обеспечение наведения ракеты на цель с использованием цифровых радиолокационных эталонов местности, и многофункциональный бортовой комплекс средств защиты от ПРО-ПВО.

Огромный объем работ, проведенный НПО машиностроения и широкой кооперацией, позволил создать грозное стратегическое оружие страны.

## **ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА, РЕШЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КР «МЕТЕОРИТ»**

*Ю.А. Прохорчук, А.А. Давтян,*

*Л.А. Бондаренко, А.Ф. Фролов*

*(ОАО «ВПК «НПО машиностроения»),*

*В.И. Лапыгин (ЦНИИМАШ), М.Н. Миргазов (ЦАГИ)*

При анализе требований, предъявленным к КР «Метеорит», особенно в части дальности полета, стало ясно, что многолетние наработки и готовые, проверенные на ракетах предыдущих поколений, технические решения в большинстве своем не годятся. Уже предварительные оценки показали, что для достижения требуемых характеристик необходимо крыло большой площади, аэродинамическое качество на крейсерском режиме порядка 5,5, регулируемый воздухозаборник, высокоэнергетичная разгонная ступень. Все это надо было вписать в обычные габариты морских контейнеров и вдобавок обеспечить универсальность по применению с подводных и авиационных носителей. Количество проблем, которые были отчетливо осознаны уже в ходе эскизного и даже рабочего проектирования, совершенно уникально в истории разработки крылатых ракет, а возможность достижения требуемых характеристик вызывала сомнение у авторитетных специалистов ведущих научных организаций.

К важнейшим из таких проблем следует, по мнению авторов, отнести:

- создание аэродинамической схемы, отвечающей поставленным требованиям, расчетно-теоретическое и экспериментальное определение аэродинамических характеристик и их подтверждение по результатам летных испытаний;
- решение проблем подводного старта;
- решение проблем, связанных с отделением стартово-разгонной ступени, других отделяемых в полете элементов;
- обеспечение надежного авиационного старта с раскрывающимся в полете крылом большой площади;

- обеспечение устойчивости и управляемости в широком диапазоне условий применения с учетом значительного влияния эффектов статической аэроупругости.

Расчеты, проведенные на завершающем этапе разработки, после получения всего объема опытных данных о характеристиках КР (аэродинамических, массово-инерционных, тягово-расходных характеристиках маршевого двигателя с регулируемым воздухозаборником, алгоритмов управления движением) было установлено, что первоначально выбранная аэродинамическая схема оптимальна.

Разработка потребовала беспрецедентного объема экспериментальных исследований, которые были проведены в аэродинамических трубах ЦАГИ и ЦНИИМАШ. Специалисты этих организаций участвовали также в анализе результатов летных испытаний и в выработке рекомендаций для принятия важных технических решений.

Методология аэродинамического проектирования, взаимодействие проектантов с научными организациями, освоенные методы экспериментальных исследований, полученный объем экспериментальных данных, накопленный опыт взаимодействия – все это явилось ценнейшим результатом для всех участников проекта.

**НОСИТЕЛИ КОМПЛЕКСОВ С КР «МЕТЕОРИТ». ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ОТРАБОТКА И ИСПЫТАНИЯ КОМПЛЕКСОВ С КР «МЕТЕОРИТ»  
МОРСКОГО И АВИАЦИОННОГО БАЗИРОВАНИЯ  
И.В. Харламов, Л.М. Шелепин, В.М. Киселев  
(ОАО «ВПК «НПО машиностроения»)  
e-mail: vpk@npomash.ru**

Размещение комплексов с КР «Метеорит» предполагалось выполнить на АПЛ и на самолете-носителе Ту-95МА.

Для подготовки и выполнения пуска КР была установлена разработанная для АПЛ система КАСУ «Клевер», а на СН Ту-95МА была установлена самолетная система управления ССУ – «Лира».

В кратчайшие сроки было выполнено на специальных предприятиях дооборудование АПЛ и СН для подготовке к испытаниям. Был выполнен большой объем стендовой и наземной отработки носителей и их систем автономно и совместно с КР, включая весь объем отработки взаимодействия систем носителей и КР на различных режимах. Морской и авиационный комплекс были размещены на имеющихся носителях, которые потребовали небольших доработок.

Изготовление КР «Метеорит» морского и авиационного базирования было развернуто на одном из лучших самолеторакетостроительных заводов в Москве. Для возможности производства КР «Метеорит» потребовались модернизация производства, обновление станочного парка, разработка новых технологических процессов, освоение новых материалов. Потребовался новый подход к решению качества изготавливаемой продукции. Трудности налаживания процессов производства, «болезни роста» были преодолены, и коллектив завода сумел обеспечить выпуск КР для наземной и летной отработки.

Натурные испытания выполнялись с привлечением морских и сухопутных полигонов Министерства обороны. Наземная отработка морского «Метеорита» включала пуски КР с пусковых установок при почти полной имитации пуска с АПЛ. Был смонтирован стенд НС-1, затем НС-2, включавшие пусковой контейнер ПЛ, заполняемый водой. Всего было проведено 37 пусков с постепенным наращиванием положительных результатов. На морском испытательном стенде выполнено 7 пусков, и 6 пусков в максимальном приближении к реальным условиям с АПЛ.

Испытания версии КР авиационного базирования в количестве 20 пусков были выполнены с СН Ту-95МА с подмосковного ЖЛИИДБ и выходом на Казахстанский полигон. Было выполнено уникальное испытание – пуск ракеты на большую дальность в районе озера Балхаш с разворотом ракеты и попаданием снова на Казахстанский полигон.

Был выполнен объем испытаний по программе ЛКИ и ГИ с оформлением актов по их результатам. Объем испытаний морской и авиационной версии КР «Метеорит» позволял начать серийное производство ракет, однако политическая ситуация в мире и экономические реалии вынудили руководство страны закрыть работы по теме «Метеорит».

## **КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОКБ АКАДЕМИКА В.Н. ЧЕЛОМЕЯ**

*В.А. Поляченко, А.В. Благоев,*

*А.Н. Кочкин, О.П. Дубенсков*

**(ОАО «ВПК «НПО машиностроения»)**

**e-mail: [vpk@npomash.ru](mailto:vpk@npomash.ru)**

Начиная с 1960 года ОКБ-52 (ЦКБМ/НПО машиностроения) включилось в разработку космических систем и ракет-носителей для них. Это новое направление работ предприятия было призвано содействовать оснащению Вооруженных сил самыми современными системами кос-

мической разведки, противоракетной и противоспутниковой обороны, ударными космическими средствами.

В.Н. Челомеем вырабатывается концепция создания целостных систем управляемых космических аппаратов оборонного и двойного назначения и ракет-носителей для них.

23 июня 1960 года вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о разработке в ОКБ-52 этих космических систем. Вокруг ОКБ-52 как головного предприятия сплотилась кооперация ведущих КБ и НИИ оборонных отраслей промышленности.

Первым шагом ОКБ-52 в космос был запуск гиперзвукового аэробаллистического аппарата МП-1, разработанного в рамках проекта «Ракетоплан». Полученный опыт использовался в разработке аэробаллистических головных частей ракет УР-200 и УР-500, в разработке легкого космического самолета ЛКС и при создании высокоскоростных боеголовки МБР, принятых на вооружение.

Создание системы глобальной морской космической разведки с управляемыми спутниками «УС» обеспечило целеуказание крылатым ракетам подводных лодок ВМФ в Мировом океане.

В рамках проекта системы противоспутниковой обороны «ИС» был запущен первый в мире маневрирующий космический аппарат «Полет-1». Система «ИС» была принята в эксплуатацию.

ОКБ-52 в 1962 году был разработан проект системы раннего предупреждения о ракетном нападении «УС-К» - группировки спутников наблюдения. Идеи этого проекта использовались впоследствии при разработке системы СПРН.

По инициативе В.Н. Челомея в 1965 году был разработан проект системы телевизионной глобальной разведки «ТГР» с использованием ракеты-носителя УР-500. Руководством ОПК этот проект не был поддержан, задачи системы были частично реализованы в программах «Алмаз» и «Алмаз-Т».

Ракетно-космический комплекс «Алмаз» с орбитальной пилотируемой станцией предназначался для ведения комплексной разведки. Экипажи космонавтов выполняли эту работу на станциях «Салют-3», «Салют-5». Этот проект положил начало дальнейшим разработкам орбитальных станций в нашей стране, его наследие воплощено в модулях международной космической станции МКС.

В рамках проекта космической системы «Алмаз-Т» уже после смерти В.Н. Челомея были выведены на орбиту и успешно функциони-

ровали автоматические орбитальные станции «Космос-1870» и «Алмаз-1».

В настоящее время НПО машиностроения ведет разработку космической системы «Кондор-Э» для дистанционного зондирования Земли. Малые космические аппараты (МКА) строятся на базе унифицированной платформы, а в качестве полезной нагрузки используются радиолокатор с синтезированной апертурой, оптико-электронная или научная аппаратура. Для запуска МКА на орбиту предусматривается использование ракеты-носителя «Стрела», созданной на базе снимаемых с боевого дежурства МБР УР-100Н УТТХ.

## **ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА**

***А.В. Хромушкин, А.В. Бобров***  
**(ОАО «ВПК «НПО машиностроения»)**  
**e-mail: [vpk@npomash.ru](mailto:vpk@npomash.ru)**

Разработка принципиально новых, передовых образцов ракетно-космической техники, создаваемых на предприятии, требовала проведения научных исследований и наземной экспериментальной отработки предлагаемых технических решений, подтверждения заложенных параметров надежности и, следовательно, формирования лабораторно-испытательной базы.

Сегодня испытательно-экспериментальная база предприятия имеет научно-технический потенциал, позволяющий на современном уровне реализовывать уникальные технологии испытаний. К таким технологиям и средствам испытаний в первую очередь надо отнести:

- отработку крупногабаритных антенных систем и отражательных характеристик изделий с использованием большого радиоколлиматорного стенда МАК-15;

- подтверждение защищенности изделий при сейсмударном воздействии на универсальном ударном стенде грузоподъемностью до 60 тонн, обладающем возможностью воспроизведения знакопеременных высокоинтенсивных импульсных нагрузок;

- проведение теплопрочностных испытаний крупногабаритных изделий для отработки теплозащиты и прочности конструкций в условиях программного нагрева, соответствующего изменению температуры по времени полета изделия; при этом обеспечивается управление нагревом (независимо до 24 зон) и технологическими системами комплекса

теплопрочностных испытаний в режиме реального времени, максимальная температура на поверхности объекта испытаний может превышать 2000<sup>о</sup>С, а располагаемая мощность энергоснабжения составляет 100 МВт;

отработку параметров подводного старта, гидродинамических характеристик на участке подводного движения и пересечения границы вода-поверхность в гидробассейне.

В состав стендовой испытательной базы входят также: зал статических испытаний для подтверждения прочностных характеристик разрабатываемых изделий; комплекс динамических испытаний для подтверждения упругих динамических характеристик, вибропрочности и виброустойчивости разрабатываемых изделий; комплекс по отработке силовых установок и их агрегатов, систем терморегулирования и систем разделения, моторо-испытательная станция; комплекс тепловакуумных испытаний.

Уникальная стендовая база ОАО «ВПК «НПО машиностроения» по своим техническим характеристикам является одной из лучших в составе оборонно-промышленного комплекса и включена в «Реестр объектов уникальной стендовой, испытательной базы предприятий оборонно-промышленного комплекса» в категории – Исследовательский, испытательный центр национальной значимости – ЦЕНТР в области комплексной отработки ракетно-космической техники.

---